

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08315425
PUBLICATION DATE : 29-11-96

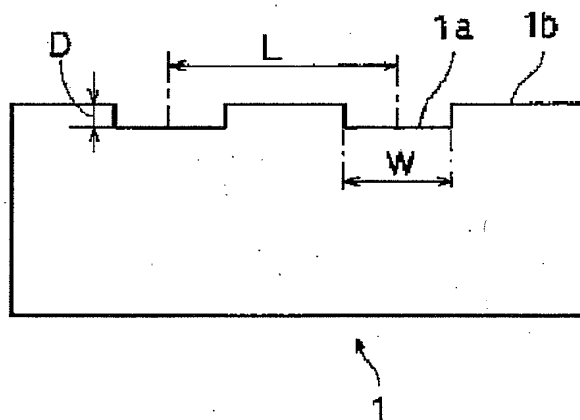
APPLICATION DATE : 18-05-95
APPLICATION NUMBER : 07119768

APPLICANT : NIPPONDENSO CO LTD;

INVENTOR : KAWAI SHOICHI;

INT.CL. : G11B 7/24

TITLE : OPTICAL INFORMATION RECORDING
MEDIUM



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an optical information recording medium which satisfies the reflectivity and RC value of the standards specified for CDs by forming pregrooves (guide grooves) having a prescribed shape and prescribed depth on a substrate.

CONSTITUTION: The pregrooves 1a having the depth D of 29 to 74nm and having a rectangular section is formed on a substrate 1. Thereby, the optical information recording medium having the reflectivity of $\geq 65\%$ and the RC(Radial Contrast) value of ≥ 0.05 on the pregroove 1a surface which are the standards specified for the CDs is obtd. RC is expressed by $RC = 2 \times (R1 - Rg) / (R1 + Rg)$, R1 is the reflectivity in land parts 1b and Rg is the reflectivity at the pregrooves 1a.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-315425

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 6 1

序内整理番号

8721-5D

F I

G 1 1 B 7/24

技術表示箇所

5 6 1

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-119768

(22) 出願日 平成7年(1995)5月18日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 伊藤 俊樹

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 川井 正一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

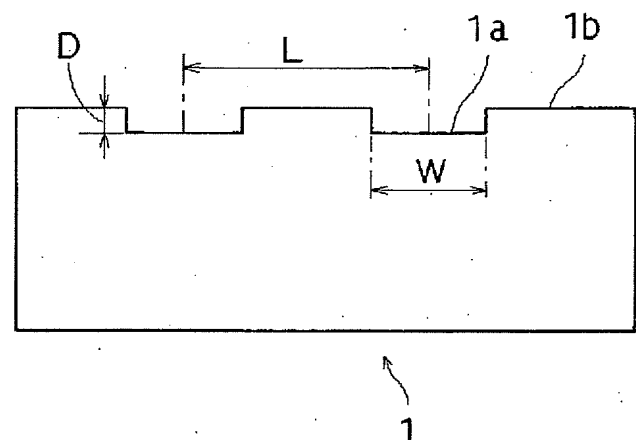
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 CD規格の反射率およびRC(Radial Contrast)値を満足する光情報記録媒体を実現する。

【構成】 基板1上に深さDが29nm以上74nm以下であり、断面矩形のプリングroup 1aを形成する。これにより、CD規格である65%以上の反射率および0.05以上のRC値を有する光情報記録媒体を実現することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に下層保護膜、記録膜、上層保護膜および反射膜が順次形成された書換可能な光情報記録媒体において、

前記基板上に、深さが29nm以上74nm以下であり、断面矩形のプリグループが形成されていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項2】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが31nm以上39nm以下であることを特徴とする請求項1に記載の光情報記録媒体。

【請求項3】 基板上に下層保護膜、記録膜、上層保護膜および反射膜が順次形成された書換可能な光情報記録媒体において、

前記基板上に、深さが16nm以上74nm未満であり、断面台形のプリグループが形成されていることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項4】 前記プリグループの側面と前記基板の表面に立てた法線とがなす角度が0度より大きく10度以下であって、前記プリグループの深さが26nm以上74nm未満であることを特徴とする請求項3に記載の光情報記録媒体。

【請求項5】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが31nmより大きく37nmより小さいことを特徴とする請求項4に記載の光情報記録媒体。

【請求項6】 前記角度が10度より大きく20度以下であって、前記プリグループの深さが24nm以上67nm以下であることを特徴とする請求項3に記載の光情報記録媒体。

【請求項7】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが28nmより大きく35nm以下であることを特徴とする請求項6に記載の光情報記録媒体。

【請求項8】 前記角度が20度より大きく30度以下であって、前記プリグループの深さが22nm以上67nmより小さいことを特徴とする請求項3に記載の光情報記録媒体。

【請求項9】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが26nmより大きく33nm以下であることを特徴とする請求項8に記載の光情報記録媒体。

【請求項10】 前記角度が30度より大きく40度以下であって、前記プリグループの深さが20nm以上62nmより小さいことを特徴とする請求項3に記載の光情報記録媒体。

【請求項11】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが24nmより大きく31nm以下であることを特徴とする請求項10に記載の光情報記録媒体。

2

【請求項12】 前記角度が40度より大きく51度以下であって、前記プリグループの深さが16nm以上60nmより小さいことを特徴とする請求項3に記載の光情報記録媒体。

【請求項13】 前記プリグループの幅が0.3μm以上0.5μm以下であって、深さが22nmより大きく27nm以下であることを特徴とする請求項12に記載の光情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光を用いて情報の再生、消去および記録を行うことができる書換え可能な光情報記録媒体であって、好適には記録媒体の結晶相を結晶質-非晶質間で相変化させ、それに伴って生じる反射率の変化を利用する相変化型の光情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】光を用いて情報の再生、消去および記録を行うことができる書換え可能な光情報記録媒体としては、本発明者が提案した特開平6-338080号公報に記載のものがある。このものは、基板上に下層保護膜、記録膜、上層保護膜および反射膜が順次積層形成され、上記基板上に形成されるプリグループ（光学ピックアップによるトラッキングのための案内溝）の深さを25nm以下としたものである。そして、プリグループの深さを25nm以下とすることにより、プリグループにおける光の反射率がCD（コンパクトディスク）規格の65%以上を満足することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、本発明者らは、上記従来のものをCDプレーヤーで再生し、トラッキングサーボの実験を行った結果、プリグループ1aの深さが25nm以下ではトラッキングサーボがかかり難いことが判明した。つまり、CDプレーヤーにより再生するためには、上記反射率の規格以外にトラッキングサーボを行うために必要なRC(Radial Contrast)規格を満足しなければならないが、上記従来のものは上記RC規格を満足するものではなかった。ここに、RC規格とは、光学ヘッドがCDのプリグループをトラッキングサーボするために必要な条件を定めたものである。RCは、 $RC = 2 \times (R1 - Rg) / (R1 + Rg)$ で表され、 $RC \geq 0.05$ を満たすことが条件となっている。なお、R1はランド部1bでの反射率であり、Rgはプリグループ1aでの反射率である。

【0004】したがって、本発明は、光情報記録媒体が反射率およびRC値の両CD規格を満足することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、基板(1)上

3

に下層保護膜(2)、記録膜(3)、上層保護膜(4)および反射膜(5)が順次形成された書換可能な光情報記録媒体(10)において、前記基板上(1)に、深さ(D)が29nm以上74nm以下であり、断面矩形のプリグループ(1a)が形成されているという技術的手段を採用する。

【0006】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が31nm以上39nm以下であるという技術的手段を採用する。請求項3に記載の発明では、基板(1)上に下層保護膜(2)、記録膜(3)、上層保護膜(4)および反射膜(5)が順次形成された書換可能な光情報記録媒体(10)において、前記基板(1)上に、深さ(D)が16nm以上74nm未満であり、断面台形のプリグループ(1a)が形成されているという技術的手段を採用する。

【0007】請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の側面と前記基板(1)の表面に立てた法線とがなす角度(θ)が0度より大きく10度以下であって、前記プリグループ(1a)の深さ(D)が26nm以上74nm未満であるという技術的手段を採用する。請求項5に記載の発明では、請求項4に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が31nmより大きく37nmより小さいという技術的手段を採用する。

【0008】請求項6に記載の発明では、請求項3に記載の光情報記録媒体において、前記角度(θ)が10度より大きく20度以下であって、前記プリグループ(1a)の深さ(D)が24nm以上67nm以下であるという技術的手段を採用する。請求項7に記載の発明では、請求項6に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が28nmより大きく35nm以下であるという技術的手段を採用する。

【0009】請求項8に記載の発明では、請求項3に記載の光情報記録媒体において、前記角度(θ)が20度より大きく30度以下であって、前記プリグループ(1a)の深さ(D)が22nm以上67nmより小さいという技術的手段を採用する。請求項9に記載の発明では、請求項8に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が26nmより大きく33nm以下であるという技術的手段を採用する。

【0010】請求項10に記載の発明では、請求項3に記載の光情報記録媒体において、前記角度(θ)が30度より大きく40度以下であって、前記プリグループ(1a)の深さ(D)が20nm以上62nmより小

4

さいという技術的手段を採用する。請求項11に記載の発明では、請求項10に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が24nmより大きく31nm以下であるという技術的手段を採用する。

【0011】請求項12に記載の発明では、請求項3に記載の光情報記録媒体において、前記角度(θ)が40度より大きく51度以下であって、前記プリグループ(1a)の深さ(D)が16nm以上60nmより小さいという技術的手段を採用する。請求項13に記載の発明では、請求項12に記載の光情報記録媒体において、前記プリグループ(1a)の幅(W)が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さ(D)が22nmより大きく27nm以下であるという技術的手段を採用する。

【0012】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施例に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0013】

【発明の作用効果】請求項1ないし13に記載の発明によれば、基板上に形成されるプリグループにおける反射率およびRC値のCD規格を満足することができる。特に請求項1に記載の発明によれば、深さが29nm以上74nmより小さく、断面矩形状のプリグループを形成することにより、後述する図5に示すように、上記両規格を満足することができる。また、請求項2に記載の発明によれば、プリグループの幅が0.3 μ m以上0.5 μ m以下であって、深さが31nm以上39nm以下の範囲内に設定することにより、プリグループの幅および深さが上記範囲内で変動しても、上記両規格を満足することができる。

【0014】請求項3ないし13に記載の発明によれば、基板上に断面台形のプリグループが形成されているため、上記両規格を満足することができる。特に請求項4ないし13に記載の発明によれば、プリグループの側面と基板の表面に立てた法線とがなす角度の範囲およびプリグループの幅の範囲が定まっている場合に、その範囲内におけるプリグループの深さの下限值および上限値の共通値で基板を形成すれば、上記角度の範囲内においてプリグループの幅、または深さが変動しても上記両規格を満足することができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の光情報記録媒体の基板上に形成されたプリグループの断面形状を示す模式図であり、図2は、その基板上に形成された膜構造を示す構造図である。

【0016】図1において、基板1は円盤状の透明な樹脂材料(ポリカーボネイト、アクリルなど)から形成さ

れている。また、図1に示すように、基板1の表面上には矩形状(凹形状)のプリグループ1aが形成されており、プリグループ1a、1a間には平面形状のランド部1bが形成されている。上記基板1は、ガラス原盤の上にフォトレジストを塗布し、この塗布されたフォトレジストをレーザカッティングした後、メッキを施してスタンプを作製し、この作製されたスタンプに対して樹脂材料を射出成形法で成形することにより作製した。

【0017】そして、図2に示す基板1上に積層形成される各膜は、以下に説明する手順でスパッタ法により形成した。まず、上記基板1の上に下層保護膜として多層下層保護膜2を形成する。この多層下層保護膜2は、 TiO_2 からなる下層保護膜2a、 SiO_2 からなる下層保護膜2bをそれぞれ厚さ120nmで、 TiO_2 からなる下層保護膜2cを厚さ240nmで、 SiO_2 からなる下層保護膜2dを厚さ100nmで、 TiO_2 からなる下層保護膜2eを厚さ80nmで、 $ZnS-SiO_2$ からなる下層保護膜2fを厚さ100nmでそれぞれ成膜する。

【0018】次に、上記多層下層保護膜2の上に、記録膜3として相変化型の代表的な材料であるGeSbATeを厚さ20nmで成膜する。そして、この記録膜3の上に上層保護膜4として $ZnS-SiO_2$ を厚さ20nmで成膜し、最後に反射膜5としてAuを厚さ100nmで成膜する。次に、上記構成の光情報記録媒体10において、プリグループ1aの幅をパラメータとして、プリグループ1aの深さに対する反射率の依存性を図3に示される特性図に基づいて説明する。なお、プリグループ1aにおける反射率の評価は、波長が780nmの光をNA(開口数)が0.45の対物レンズを用いてプリグループ1aに集光照射して行った。

【0019】図3において、プリグループ1aの深さが125nmまではプリグループ1aの深さの増加とともに反射率は減少している。これは、プリグループ1aの深さが浅いほど反射率が高いことを示している。また、プリグループ1aの深さが125nmを超えると、プリグループ1aの深さの増加とともに反射率は増加しており、プリグループ1aの深さが深いほど反射率が高いことを示している。この現象は、所定の波長を有する光が基板1を介して反射膜5で反射された場合、プリグループ1aの深さに基づいて反射光の位相が変化し、この位相のずれた反射光の干渉効果によって反射率が変化するためである。

【0020】上記図3の特性図は、プリグループ1aが矩形である場合に、プリグループ1aの幅をパラメータにし、ランド部1bでの反射率 R_1 とプリグループ1aでの反射率 R_g を示したものである。CD規格の1つであるRC規格のRC値は、 $RC = 2 \times (R_1 - R_g) / (R_1 + R_g)$ で求められる。そして、 $RC \geq 0.05$

でなければならないというCD規格の条件からプリグループ1aの深さの下限値が決まり、 $R_g \geq 0.65$ の条件からプリグループ1aの深さの上限値が決まる。

【0021】図5は、図3から、プリグループ1aの幅をパラメータにし、上記下限値および上限値をプリグループ1aの断面形状が矩形の場合と、台形の場合とに分けて読み取って一覧表にしたものである。なお、プリグループ1aの断面形状が矩形形状の場合の光情報記録媒体の基板1および各膜2~5の材料および膜厚は、上記プリグループ1aの断面形状が矩形のものと同じである。

【0022】図5より、プリグループ1aの断面形状が矩形である場合は、プリグループ1aの各幅 W ($0.1 \mu m \sim 0.8 \mu m$)において、上記CD規格の両条件(反射率が65%以上であり、かつ、RC値が0.05以上であること)を満たすことができる、プリグループ1aの深さ D の下限値および上限値が分かる。たとえば、プリグループ1aの幅 W が $0.3 \mu m$ である場合は、プリグループ1aを深さ D が30nm以上42nm以下の範囲内で形成すれば、上記CD規格の両条件を満足することができる。つまり、CDプレーヤで再生することができる。

【0023】また、同様にプリグループ1aの幅 W が $0.4 \mu m$ である場合の深さ D の許容範囲は $29 \mu m$ 以上 $39 \mu m$ 以下であり、幅 W が $0.5 \mu m$ である場合の深さ D の許容範囲は $31 \mu m$ 以上 $39 \mu m$ 以下である。したがって、これら3つの幅における深さの範囲をいずれも満足する深さ D の範囲は、 $31 \mu m$ 以上で $39 \mu m$ 以下であることがわかる。

【0024】つまり、プリグループ1aの深さ D が $31 \mu m$ 以上 $39 \mu m$ 以下の範囲内で変動しても、プリグループ1aの幅 W が $0.3 \mu m \sim 0.5 \mu m$ の範囲内にあれば上記CD規格の両条件を満足することができる。したがって、基板1を製造するときにプリグループ1aの寸法が上記各範囲内であればついても、上記CD規格の両条件を満足することができるため、基板製造の歩留りを向上することができる。

【0025】次に、基板上に断面台形のプリグループを形成した場合を図4および図5に基づいて説明する。図4は台形に形成されたプリグループ1aを示す説明図である。図5に示す角度は、図4のだれ角(ランド部1bに立てた法線とプリグループ1aの側面とがなす角度) θ である。

【0026】図5に示すように、だれ角 θ が大きくなるにしたがって、上記両CD規格を満足するためには、プリグループ1aの深さ D を浅くしてゆく必要があることが分かった。以下、上記両CD規格を満足するための条件をだれ角 θ の大きさ別に分けて説明する。

(1) だれ角 θ が0度より大きく10度以下である場合。

【0027】図5において、だれ角 θ が0度より大きく

7

10度以下の範囲で、深さDの最も小さい下限値は、だれ角 θ が10度で幅Wが0.4 μ mの場合の26nmである。また、図5に示すように、だれ角 θ が大きくなるにしたがって、上限値および下限値の値は小さくなっている。したがって、だれ角 θ が0度の場合を含めた場合の深さDの最も大きい上限値は、だれ角 θ が0度で幅Wが0.1 μ mの場合の74nmであるから、だれ角 θ が0度でない場合の最も大きい上限値は、上記74nmより小さいと推定することができる。

【0028】つまり、プリグループ1aの深さDを26nm以上で74nmより小さい範囲で選択すれば、上記両規格を満たすことができる。また、プリグループ1aの深さDを31nmより大きく37nmより小さい範囲内で設定すれば、プリグループ1aの幅Wを0.3 μ m以上で0.5 μ m以下の範囲内で変化させても、上記両規格を満たすことができる。

(2) だれ角 θ が10度より大きく20度以下である場合。

【0029】プリグループ1aの深さDを24nm以上67nm以下の範囲で選択すれば、上記両規格を満たすことができる。また、プリグループ1aの深さDを28nmより大きく35nm以下の範囲内で設定すれば、プリグループ1aの幅Wを0.3 μ m以上で0.5 μ m以下の範囲内で変化させても、上記両規格を満たすことができる。

(3) だれ角が20度より大きく30度以下である場合。

【0030】プリグループ1aの深さDを22nm以上で67nmより小さい範囲で選択すれば、上記両規格を満たすことができる。また、プリグループ1aの深さDを26nmより大きく33nm以下の範囲内で設定すれば、プリグループ1aの幅Wを0.3 μ m以上で0.5 μ m以下の範囲内で変化させても、上記両規格を満たすことができる。

(4) だれ角が30度より大きく40度以下である場合。

【0031】プリグループ1aの深さDを20nm以上で62nmより小さい範囲で選択すれば、上記両規格を満たすことができる。また、プリグループ1aの深さDを24nmより大きく31nm以下の範囲内で設定すれば、プリグループ1aの幅Wを0.3 μ m以上で0.5 μ m以下の範囲内で変化させても、上記両規格を満たすことができる。

(5) だれ角が40度より大きく51度以下である場合。

【0032】プリグループ1aの深さDを16nm以上で60nmより小さい範囲で選択すれば、上記両規格を

8

満たすことができる。また、プリグループ1aの深さDを22nmより大きく27nm以下の範囲内で設定すれば、プリグループ1aの幅Wを0.3 μ m以上で0.5 μ m以下の範囲内で変化させても、上記両規格を満たすことができる。

【0033】上述のように、プリグループ1aの断面形状を台形状に形成することにより、その幅Wとだれ角 θ との大きさによっては、プリグループ1aの深さDが25nm以下である場合であっても、上記両CD規格を満足することができる。しかも、実際に形成され得るプリグループ1aの幅Wの範囲（上記実施例では0.3 μ m以上で0.5 μ m以下）における、各だれ角 θ における深さDの上限値および下限値それぞれの共通の範囲を求めておくことにより、その共通の範囲内であれば、どの値を選択しても、上記両CD規格を満足することができる。

【0034】つまり、プリグループ1aの深さDが上記共通の範囲内で変動しても、幅Wが0.3 μ m以上0.5 μ m以下の範囲内にあれば上記両CD規格を満足することができるため、基板製造の歩留りを向上することができる。また、プリグループ1aの断面形状が矩形のものは、基板を型から抜くときにプリグループ1aと型との摩擦が大きいため、抜くときに大きな力を必要とし、寸法精度も低下しがちであるが、上記プリグループ1aの断面形状が台形の基板は、上記摩擦が小さいため、上記矩形のものよりも小さい力で型から抜くことができ、寸法精度も保持しやすい。

【0035】なお、上記プリグループ1aの断面形状は、上記CDの両規格を満足すれば、V字型でもよいし、U字型でもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の光情報記録媒体のプリグループの形状を示す説明図である。

【図2】第1実施例の光情報記録媒体の構造を示す断面説明図である。

【図3】第1実施例の光情報記録媒体において、プリグループの幅をパラメータにした場合のプリグループの深さに対するプリグループの反射率およびランド部の反射率の関係を示す特性図である。

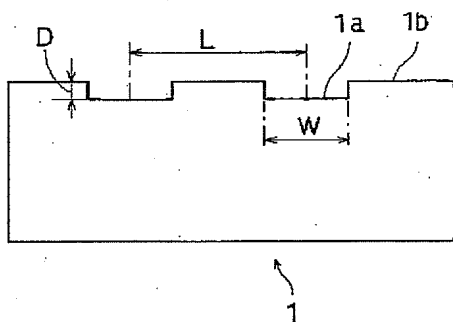
【図4】第2実施例の光情報記録媒体のプリグループの形状を示す説明図である。

【図5】図3の特性図から読み取ったデータを一覧にした表である。

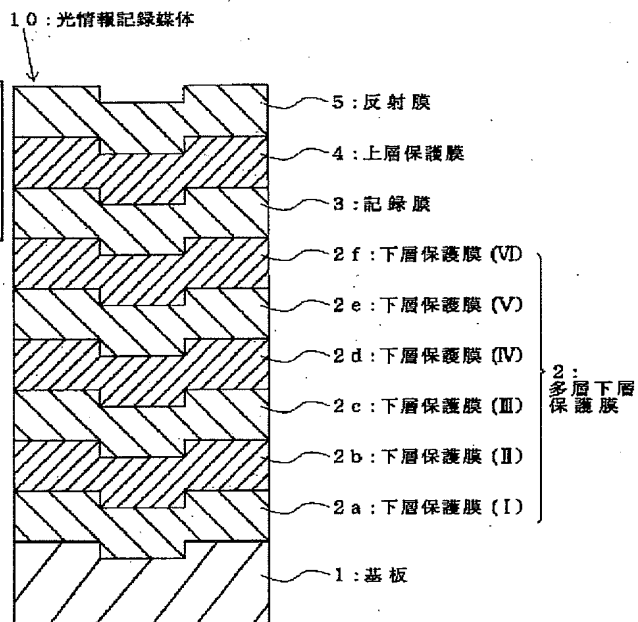
【符号の説明】

1・・・基板、1a・・・プリグループ、1b・・・ランド部、2・・・多層下層保護膜、3・・・記録膜、4・・・上層保護膜、5・・・反射膜、10・・・光情報記録媒体。

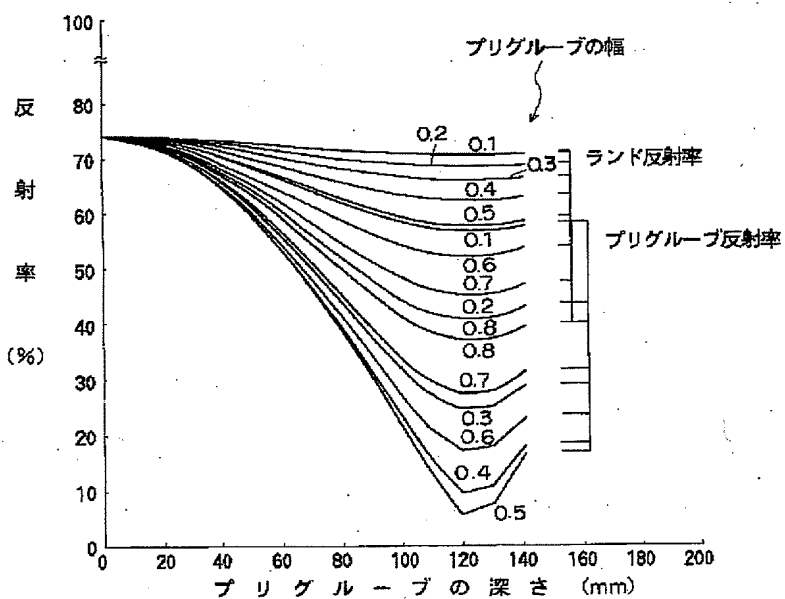
【図1】



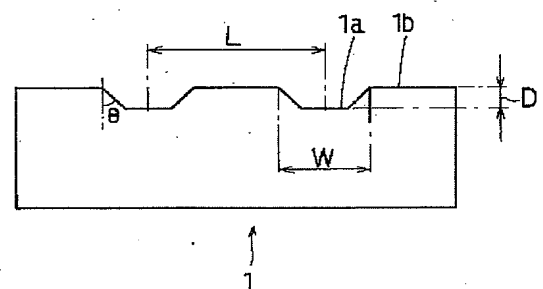
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

溝幅 W (μm)	溝 深 さ D (nm)											
	矩 形 溝		台 形 溝									
			10° (θ)		20° (θ)		30° (θ)		40° (θ)		51° (θ)	
	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65	RC \geq 0.05	Rg \geq 0.65
0.1	46	74	40	66	34	67	28	62	22	60	16	40
0.2	33	49	31	46	27	43	24	40	21	37	16	31
0.3	30	42	28	40	25	37	23	35	20	32	16	28
0.4	29	39	26	37	24	35	22	33	20	31	16	27
0.5	31	39	28	37	26	35	24	33	22	31	19	27
0.6	35	40	33	40	31	36	29	34	26	32	22	29
0.7	50	43	43	40	40	38	37	36	34	34	30	31
0.8	—	47	96	44	75	42	64	40	56	37	53	34